

氏 名	安房田 智 司	
学 位 の 種 類	博 士 (理 学)	
学 位 記 番 号	第 4641 号	
学位授与年月日	平成 17 年 3 月 24 日	
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当者	
学 位 論 文 名	Social systems, reproduction of helpers and sperm competition in the cooperatively breeding fishes(<i>Julidochromis</i> spp.) in Lake Tanganyika (タンガニイカ湖産共同繁殖魚(カワスズメ科: <i>Julidochromis</i> 属)における社会システム、ヘルパーの繁殖と精子競争)	
論文審査委員	主 査 教 授 幸 田 正 典	副主査 教 授 山 倉 拓 夫
	副主査 助教授 沼 田 英 治	

論 文 内 容 の 要 旨

繁殖ペア以外の個体がヘルパーとして子育てに関与する「共同繁殖」は、動物の繁殖様式のなかで最も複雑なものの一つである。脊椎動物では鳥類や哺乳類で知られるが、魚類での報告は少なく、また詳細を明らかにした研究はない。共同繁殖が示唆されていたタンガニイカ湖産の *Julidochromis* 属の 1 種 *J. ornatus* を対象に、野外での潜水観察および DNA による血縁解析法を用い、社会構造、共同繁殖な実態、繁殖グループ内の個体間の対立を研究した。

野外観察の結果、一夫一妻のペア繁殖が 60%、オスまたはメスヘルパーのいる共同繁殖が 30%、さらに個体群中で最大サイズクラスのオスまたはメスが複数の巣を訪れ、それぞれの巣にいる個体と繁殖すると考えられるハレムが 10% 見つかった。ヘルパーはオスが多く、巣あたりたいてい一匹であった。ヘルパーは多くの時間を、巣にいる子供のそばで過ごし、なわばり防衛や対捕食者防衛を行っていた。血縁解析により、ほとんどのヘルパーが繁殖ペアとは非血縁であること、また、ヘルパーの多くは雌雄とも繁殖に参加し、繁殖ペアと同じかそれ以上の子供を残していることが明らかになった。さらに、グループ内の個体の血縁関係を調べることで、親個体の消失や新規加入、子供の移入などが起こっていること、さらにその程度についても明らかになった。

ヘルパーがオスの場合、繁殖ペアオスとの間には繁殖を巡る競争が生じると予測される。その競争の一つに精子競争がある。オス個体の精巣への投資量を調べた結果、一夫一妻の繁殖ペアオスに比べ、共同繁殖グループの繁殖ペアオスとヘルパーオスはどちらも精巣への投資量が多かった。また、共同繁殖グループでは、一夫一妻ペアより子供数が多いことから、共同繁殖グループのオス同士は協力していることも明らかになった。

以上より、*J. ornatus* は非血縁ヘルパーの共同繁殖という、脊椎動物全体で見ても非常に珍しい共同繁殖システムを持つだけでなく、一夫一妻や共同繁殖ばかりかハレムまで見られるなど、非常に複雑な社会システムを持つことが明らかになった。また、非血縁共同繁殖では、個体間の「協力」だけでなく「競争」関係も生じていて、その両者のバランスでこのシステムが成り立っていることが示された。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

ペアとその他の個体がともに繁殖に参加する共同繁殖の報告は魚類では少ない。本論文は、子供の保護をする基質産卵性カワスズメ科 *Julidochromis* 属魚類を対象に、それらが共同繁殖をすることを明らかにし、そこでの協調的かつ競争的関係の実態について野外調査ならびに室内実験から解明したものである。

野外観察及び血縁関係の分析から、*J. ornatus* が共同繁殖を行っており、その婚姻形態は一夫一妻、一妻多

夫、一夫多妻、多夫多妻と多様であることを明らかにした。共同繁殖する場合、ヘルパーの多くはペア個体とは非血縁の個体であり、雄ヘルパーはペア雄とほぼ同等の数の子供を残していることを示した。この結果は、鳥類で知られる非血縁ヘルパー雄の受精率とほぼ一致する。この他、小型個体がヘルパーとして繁殖する場合とペア繁殖する場合でその繁殖成功に差がないことなど、新規な知見が複数含まれている。この一連の研究の詳細かつ正確な記述は、魚類に限らず今後の関連研究に大きな指針を与えるものであり高く評価できる。また、多様な婚姻形態がもたらされるのは、両性での成熟個体の大きな体長幅であるとの仮説を、自ら飼育実験により明らかにしている。

婚姻形態のうち一夫一妻のペアに注目し、性に関係なく小さく劣位なペア個体が子供の保護をより多くすることを明確にした研究では、その理由についても個体の適応度の観点から考察している。この研究はペアでの保護役割は性によって決まっているとする従来の考えに大きな波紋を投げかけるものであり、これも高く評価できる。

また、共同繁殖での雄間の精子競争が生じていることを、雄の精巣投資量の把握から明らかにした研究では、投資量を精子競争の強さに応じて変化させていること、また小型雄がその投資量に応じて多くの卵を受精させていることを明らかにした。飼育実験により、状況に応じて雄が精巣投資を短期間で切り替えられることも明らかにしており、これらの研究成果も高く評価できる。

以上のように、本論文は、魚類の共同繁殖の成立要因及び婚姻形態の多様性を解明し、共同繁殖における、個体間での協同と競争の関係の実態を明らかにしたものである。いずれの新知見も魚類のみならず脊椎動物の繁殖生態の研究に大きなインパクトを与えるものであり、動物社会学分野への貢献は極めて大きい。よって、本論文は博士（理学）を授与するに値するものと審査した。